云　南　植　物　研　究　2010，32(1)：77～82
Acta Botanica Yunnanica　DOI：10.3724/SP.J.1143.2010.09104

白莺山古茶的化学成分分析与栽培茶树的起源*

张颖君[1**]，杨崇仁[1,2**]，曾恕芬[1,2]，陈可可[1]，江鸿健[3]，左成林[4]
（1 中国科学院昆明植物研究所化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室，云南 昆明　650204；
2 维和生物技术研发中心，云南 玉溪　653100；3 临沧市茶叶办公室，云南 临沧　677000；
4 云县茶叶办公室，云南 云县　675800）

摘要：应用高压液相色谱（HPLC）技术，对白莺山古茶的大理茶素、儿茶素类、茶棓素、没食子酸、咖啡因和茶氨酸的含量进行分析。同时，应用分光光度法测定茶多糖和茶多酚含量。在与野生大理茶及栽培大叶茶（普洱生茶）进行多成分比较的基础上，结合形态性状的变异与进化，讨论白莺山古茶种质资源的多样性与野生大理茶和栽培大叶茶的相互关系。分析研究结果不仅为白莺山古茶的品质评价提供可靠的科学数据，为白莺山丰富的古茶种质资源的深入系统研究和合理开发利用提供基础，同时，通过多种过渡类型的化学成分分析与比较，为栽培大叶茶的起源和大理茶作为大叶茶的野生基源之一的假说提供了植物化学方面的证据。

关键词：古茶树；大叶茶；大理茶；茶的起源；茶多酚；茶多糖；茶氨酸；儿茶素；咖啡因；茶棓素；没食子酸；大理茶素

中图分类号：Q 946，Q 941　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253-2700(2010)01-077-06

Chemical Analysis of Old Tea Trees in Bai-Ying-Shan Mountain and the Origin of Cultivated Tea

ZHANG Ying-Jun[1**], YANG Chong-Ren[1,2**], ZENG Shu-Fen[1,2],
CHEN Ke-Ke[1], JIANG Hong-Jian[3], ZUO Cheng-Lin[4]
(1 *State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650204, China; 2 *Weihe Biotech Research and Development Center*, Yuxi 653101, China;
3 *Tea Administration Office of the Government of Lincang City*, Lincang 677000, China;
4 *Tea Administration Office of the Government of Yunxian County*, Yunxian 675800, China)

Abstract: The contents of dalichasu (1, 2-di-*O*-galloyl-4, 6-*O*-(*S*)-hexahydroxydiphenoyl-β-D-glucopyranose), catechins, theogallin, gallic acid, caffeine and theanine in old tea trees from Bai-Ying-Shan mountain were quantitatively analyzed by HPLC method, while their total polysaccharides and polyphenols were measured by an UV-Vis spectrophotometer. Based on the chemical composition and morphological variation, the germplasm resource diversity of tea trees in Bai-Ying-Shan Mountain and their relationship with wild *Camellia taliensis* and cultivated tea (*C. sinensis* var. *assamica*) were discussed. The results provided not only the scientific data of quality evaluation of the old tea trees in Bai-Ying-Shan Mountain, but also the chemical evidence for the origin of cultivated tea and the hypothesis that *C. taliensis* might be one of the origins of cultivated tea during the long natural variation and artificial breeding.

Key words: Old tea tree; *Camellia sinensis* var. *assamica*; *Camellia taliensis*; Origin of tea; Tea polyphenol; Tea polysaccharide; Theanine; Catechins; Caffeine; Theogallin; Gallica acid; Dalichasu

---

* 基金项目：国家自然科学基金（NSFC30970287）和云南省林业厅项目
** 通讯作者：Authors for correspondence; E-mail: zhangyj@mail.kib.ac.cn, cryang@mail.kib.ac.cn
收稿日期：2009-05-25，2009-09-03 接受发表
作者简介：张颖君（1968－）女，研究员，主要从事药用、食用及茶用植物的化学、生物活性和资源研究。

白莺山位于云南省临沧云县漫湾镇的白莺山和核桃林2个自然村。该地区的原住民为布朗族，后来彝族和汉族等逐渐迁入杂居。当地汉人多由哨街迁来，哨街属茂兰古镇，为澜沧江西岸与云南驿相连接的重要通道，由哨街向北即可到神州渡，北渡澜沧江进入南涧，为最古老的茶马古道之一。白莺山地处澜沧江的拐弯处，属大丙山中部，北面与东面紧接澜沧江，主峰海拔2 834 m，古代曾为顺宁府云州地界，亦属南诏时的“银山城界诸山”。在海拔1 700～2 400 m之间的山间路旁，田埂地角遍布古茶树，南北纵距6 000 m，东西横距1 600 m。据当地老人介绍，先民来到此地，依茶树而栖，保留原始的茶树，以采茶，打猎为生，并用茶与外地换盐。从此，茶树与村民相依相栖，代代相传，并逐步形成了采茶、用茶、赛茶、卖茶和种茶的习俗。因此，白莺山地区是先有野生的茶树，后有人家。

2005年11月，我们首次对白莺山的古茶资源进行了调查。惊讶地发现白莺山方圆1.2万余亩的山地上，虽经多次砍伐破坏，仍保留自生或半野生古茶树数万株。古茶树散生于白莺山山地中，或单株独立，或丛生成片。白莺山先民在采集“野茶”的同时，于村前屋后就地抚育“本山茶”，并与周边地区不断交换种苗，杂交变异形成多种类型的茶树。白莺山的古茶树不仅数量多、分布集中，而且种类多样，变异繁多，品种资源十分丰富，显示了茶树种质资源多样性的特点。

白莺山当地居民对茶树的品种有科学的认识。他们称之为“本山茶”的系野生大理茶的实生苗，种源混杂的茶树统称“二嘎子”，并进一步细分，认为二嘎子茶和白芽子茶系保留野生茶性状较多的品种，与本山茶较为接近。他们根据茶树的形态和茶叶的感官特性，将比较接近栽培大叶茶的类型分别称为贺庆茶、黑条子茶、藤子茶、豆蔑茶、柳叶茶、红牙口茶、勐库茶等。白莺山的居民无论老幼都能清楚地识别古茶的品类。

我们曾根据大理茶（*Camellia taliensis*）的植物形态特征、分类学的亲缘关系、地理分布、以及大理茶的应用历史与文化，提出大理茶可能是栽培大叶茶（*C. sinensis* var. *assamica*）的野生基源之一的假设。大理茶的化学成分研究，揭示了大理茶与大叶茶有十分近似的茶多酚和咖啡因等特征成分。在大理茶中含有较多的水解单宁成分，并以富含新化合物大理茶素为特色，从次生代谢产物的分子多样性方面为这一假设提供了支持（杨崇仁等，2008；Gao等，2008）。

白莺山居民对古茶的分类，体现了野生大理茶典型的形态特征在人为干扰下逐步向栽培大叶茶过渡的不同阶段。例如：本山茶（乔木，叶无毛，花瓣多数11～13，柱头5，果5室）与大理茶最为接近。二嘎子茶（小乔木，叶有少量茸毛，花瓣8～9，柱头4～5，果4室）和白芽子茶（乔木，叶茸毛少或较多，花瓣（7）8～9，柱头（3）4～5，常有1枚发育不全，果3室）保留了较多的大理茶的性状。贺庆茶（灌木，叶和幼枝均具茸毛，花瓣6，柱头3，果3室）、黑条子茶（乔木，叶具茸毛，叶柄毛较少，花瓣7，柱头3～4，果2～3室）、藤子茶（灌木，叶茸毛多，花瓣7，柱头3，果2室。茶叶回甘）、柳叶茶（灌木，叶有茸毛，叶柄无毛，花瓣8，柱头3，果3室）、红芽口茶（灌木，叶具茸毛，花瓣6，柱头4，果3室）、豆蔑茶（灌木，叶具茸毛，叶柄无毛或较少，花瓣8，柱头3，果2室）等则显示了更多的大叶茶的形态特征。白莺山的古茶树从乔木到灌木，叶形椭圆状披针形至椭圆状渐尖，无毛至有毛，花瓣多达13少至6，柱头3～5不稳定，幼果有毛或无毛，心皮5室至2室，有许多的过渡类型。这些具有分类学意义的形态特征呈现了从典型的大理茶向栽培大叶茶过渡的不同类型。种质资源的多样性不仅证明白莺山是茶树种质资源的宝库，而且是茶的起源的历史见证，是天然的茶树自然历史博物馆。

为了进一步阐明白莺山古茶的品质，揭示白莺山古茶树在栽培茶叶起源上的意义，有必要深入系统的对白莺山古茶开展研究。本文报道我们对白莺山古茶化学成分分析的初步结果，希望能对栽培茶树大理茶起源的假说提供进一步的证据。

1 实验部分

1.1 试验样品

白莺山古茶样品（2～14，16号样品）采集于白莺山，部分样品由云县茶叶办公室和森野茶叶公司提供。大理茶（1号样品）采于临沧市南美乡。普洱生茶（15号样品）为森野茶叶公司以云县产的栽培大叶茶为原料制成。样品目录见表1。

1.2 大理茶素、儿茶素类、茶棓素、咖啡因和没食子酸的含量测定（Gao 等，2008）

仪器及分析条件：waters2695 高效液相色谱仪，waters2996 检测器；色谱柱为 ZORBAX SB-C_{18}（250×4.6 mm，5 μm），柱温 30℃；以乙腈－磷酸缓冲液（0.34% 磷酸溶液）梯度洗脱：0→45 分钟乙腈从 4→40 为流动相；流速为 1 ml/min；检测波长为 280 nm。

分析样品溶液的制备：精密称取 1.5 g 茶叶样品，于 100 ml 的容量瓶中，加入 70%的甲醇 90 ml 浸提过夜，在该过程中超声提取 2 次，每次 15 min，取出冷却后再加 70%的甲醇定容至刻度线，摇匀，静置，取上清液经 0.45 μm 微孔滤膜过滤，待用。

对照品溶液的制备：分别精密称取对照品没食子酸(10.03 mg)，茶棓素（3.07 mg)，表没食子儿茶素（EGC)(1.65 mg)，咖啡因（5.01 mg)，表儿茶素（EC)(2.45 mg)，表没食子儿茶素-3-*O*-没食子酸酯（EGCG)(2.56 mg)，大理茶素（2.58 mg)，没食子儿茶素-3-*O*-没食子酸酯（GCG)(1.90 mg)，表儿茶素-3-*O*-没食子酸酯（ECG)(2.40 mg)，分别置于 10 ml 容量瓶中，用甲醇溶解并定容至刻度线，摇匀，经 0.45 μm 微孔滤膜过滤，待用。

标准曲线的绘制：分别精密吸取没食子酸对照品溶液 1，2，4，8，10，14 μl、茶棓素对照品溶液 1，2，4，8，10，16 μl、咖啡因对照品溶液 1，2，4，8，10，16，20 μl、EGC 对照品溶液 2，4，8，16，20，40 μl、EC 对照品溶液 0.5，1，2，4，8，10，14，20 μl、EGCG 对照品溶液 0.5，1，2，4，8，10，14，20 μl、大理茶素对照品溶液 1，2，4，8，10，14，20，40 μl、GCG 对照品溶液 1，2，4，8，10，14，20，40 μl、ECG 对照品溶液 0.5，1，2，4，8，10，14，20 μl 注入高效液相色谱仪。以进样量 X（ug）对峰面积 Y（A）求出线性回归方程及线性范围，如表 2 所示。

测定：分别精密吸取上述茶叶样品 5～10 μl 注入液相色谱议，每份样品平行实验 3 次，取平均值。

1.3 茶氨酸的含量测定（折改梅等，2005）

仪器及分析条件：同上。流动相为 0.05%三氟乙酸；检测波长为 203 nm。

分析样品溶液的制备：精密称取 1.5 g 供试品，于 80 ml 的三角瓶中，加入 30 ml 水，于 80℃的水浴中加热 40 min，取出冷却，至室温，倾入 50 ml 容量瓶中，用少量水洗涤三角瓶并入容量瓶中，再用水定容至刻度线，摇匀，过滤，滤液经 0.45 μm 微孔滤膜过滤，备用。

对照品溶液的制备：精密称取茶氨酸 3.90 mg，置于 10 ml 容量瓶中，用水溶解并定容至刻度线，摇匀，经 0.45 μm 微孔滤膜过滤，待用。

标准曲线的绘制：分别精密吸取茶氨酸对照品溶液 3，5，8，10，14，20 μl 注入高效液相色谱仪。以进样量 X（μg）对峰面积 Y（A）求出茶氨酸的线性回归方程及线性范围，如表 2 所示。

表1　分析茶叶样品名单

Table 1　Tea sample list for analysis

编号 No.	样品名称 Sample	编号 No.	样品名称 Sample
1	野生大理茶（Wild *Camellia taliensis*）	9	勐库茶（Mengkucha）
2	本山茶-1　(Benshancha-1)	10	二嘎子茶-2（茶饼）(Ergazicha)（tea cake）
3	白牙子茶　(Baiyazicha)	11	豆蔑茶（Doumiecha）
4	二嘎子茶-1　(Ergazicha)	12	藤子茶（Tengzicha）
5	红牙口茶　(Hongyakoucha)	13	贺庆茶（Heqingcha）
6	本山茶-2（茶饼）(Benshancha-2)（tea cake）	14	柳叶茶（Liuyecha）
7	黑条子茶（茶饼）(Heitiaozicha)（tea cake）	15	普洱生茶（栽培大叶茶）(Puer raw tea)（cultivated *C. sinensis* var. *assamica*）
8	黑条子茶（Heitiaozicha）	16	大叶本山白牙口茶 Daye Benshan Baiyakoucha

表2　对照品的回归方程及线性范围

Table 2　The calibration curves and weight ranges of standard authentic samples

化合物 Compounds	回归方程 Calibration curves	线性范围 Weight ranges (μg)
没食子酸 gallic acid	y＝3E＋06x＋58906 (r＝0.9994)	0.1003～1.4042
茶棓素 theogallin	y＝1E＋06x－165749 (r＝0.9999)	0.307～4.912
EGC	y＝172083x－8125.4 (r＝0.9998)	0.33～6.60
咖啡因 caffeine	y＝3E＋06x＋346087 (r＝0.9996)	0.501～10.02
EC	y＝806407x＋16099 (r＝0.9999)	0.1225～4.90
EGCG	y＝1E＋06x－11884 (r＝0.9999)	0.128～5.120
大理茶素 dalichasu	y＝2E＋06x－144578 (r＝0.9996)	0.258～10.32
GCG	y＝1E＋06x－111032 (r＝0.9999)	0.38～15.20
ECG	y＝823207x＋16099 (r＝0.9999)	0.12～4.80
茶氨酸 theanine	y＝1E＋06x＋403542 (r＝0.9992)	1.194～7.96

测定：精密吸取茶叶样品溶液10 μl注入液相色谱仪，测定结果（茶氨酸峰面积）代入茶氨酸的回归曲线，计算出茶叶样品中茶氨酸的百分含量，每份样品平行实验3次，取平均值。

1.4 茶多酚的含量测定：按GB-8313-87（茶 茶多酚测定）标准进行测定

仪器和试剂：岛津UV 1700型紫外－可见分光光度计，岛津AUW220型（分度值0.01 mg）电子天平。磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、硫酸亚铁、酒石酸钾钠，均为分析纯（AR），水为蒸馏水。

酒石酸亚铁溶液的配制：称取1 g（准确至0.0001 g）硫酸亚铁（GB 664－77）和5 g（准确至0.0001 g）酒石酸钾钠，用水溶解，定容至1 000 ml（溶液避光，低温保存），待用。

磷酸盐缓冲液（pH 7.5）的配制：取1/15 mol·L^{-1}的磷酸氢二钠85 ml和1/15 mol·L^{-1}的磷酸二氢钾15 ml混合均匀。

供试品溶液的制备：精密称取磨碎的茶叶样品2 g，于150 ml锥形瓶中，加入80 ml沸蒸馏水，立即移入沸水浴中，浸提45 min（每隔10 min摇动一次）取出，冷却至室温，移入100 ml容量瓶中，加蒸馏水定容至刻度线，摇匀，过滤，滤液待用。

测定：精确移取制备的供试液1 ml，于25 ml容量瓶中，加水4 ml，酒石酸亚铁溶液5 ml，充分摇匀，用pH 7.5磷酸缓冲溶液定容至刻度。用10 mm比色皿，在波长540 nm处，以试剂空白作参比，测定其吸光度（A_1）。同时移取等量的试液（1 ml）于25 ml容量瓶中，加水4 ml，用pH 7.5的磷酸缓冲液，定容至刻度线，测定吸光度（A_2）。

分析结果的表述。样品中茶多酚的含量按下式计算：

$$\chi=\frac{(A_1-A_2)\times 1.957\times 2}{1000}\times\frac{L_1}{L_2\times m}\times 100$$

式中：χ—样品中茶多酚的百分含量；A_1—试液显色后的吸光度；A_2—试液底色的吸光度；L_1—试液的总量（ml）；L_2—测定时吸取试液的体积（ml）；m—试样的质量（g）

用10 mm比色皿，当吸光度等于0.50时，1 ml茶汤中茶多酚的含量相当于1.957 mg。

1.5 茶多糖的含量测定：采用苯酚－蒽酮法，以葡萄糖为对照品测定茶叶样品中茶多糖的含量（陈建国，2000；国家药典委员会，2005）

分析茶叶样品溶液的制备：精密称取粉碎的茶叶样品1 g，于250 ml的三角瓶中，加入100 ml乙醇溶液，浸泡过夜，过滤，残渣用少量乙醇洗涤三次，挥干乙醇，将残渣同滤纸一起放置在250 ml的三角瓶中，加入200 ml沸水浸泡，待样品冷却到室温，倾于250 ml容量瓶中，加水定容至刻度线，摇匀，过滤，待用。

硫酸-蒽酮溶液的制备：精密称取干燥至恒重的蒽酮试剂0.2 g，于100 ml容量瓶中，加浓硫酸溶解，定容至刻线，摇匀，待用。

标准葡萄糖溶液的制备：精密称取干燥至恒重的标准葡萄糖10.15 mg，于100 ml容量瓶中，加水溶解，定容至刻线，摇匀，待用。

标准曲线的制备：精密量取标准溶液0，0.2，0.3，0.4，0.5，0.6，0.8，1.0 ml，置于20 ml的具塞试管中，各加入蒸馏水至1 ml，加入0.2%的硫酸-蒽酮溶液4 ml（加入时沿管壁加入），充分混匀，水浴加热10 min，取出，冷却至室温，在625 nm波长处测吸光度。以葡萄糖的量（mg）为横坐标，吸光度（A）为纵坐标，绘制标准曲线。标准曲线为：$Y=9.4521X+0.0133$（$r=0.9997$）。

测定：精密吸取样品溶液0.5 ml，于20 ml具塞试管中，各加入蒸馏水至1 ml，充分混匀，将试管放在冷水中，加入0.2%的硫酸蒽酮溶液4 ml（加入时沿管壁加入），充分混匀，水浴加热10 min，取出，冷却至室温，在625 nm波长处测吸光度，以水为空白试剂。测定结果代入标准曲线，计算茶多糖的含量。每个平行做3次实验，取平均值。

2 结果与讨论

采用高压液相色谱法，对白莺山古茶中的大理茶素、儿茶素、茶棓素、没食子酸、咖啡因以及茶氨酸含量进行了定量测定，同时，采用分光光度法测定了样品中的茶多酚和茶多糖的含量，并与野生大理茶和栽培大叶茶中的各类成分含量进行了平行比较，结果见表3和图1～2。同时系统地进行茶叶中多种类型化学成分的含量分析与比较，这在茶叶化学成分分析研究中尚少见报道。

高压液相色谱分析的结果显示（表3，图1），临沧地区野生大理茶（1号）的大理茶素含量达2.267%，而栽培大叶茶（普洱生茶，15号）则不含大理茶素。分析结果发现，白莺山古茶的一些类型（2～10号）含有大理茶的特征成分大理茶素，不同类型间大理茶素含量变化与形态特征从野生大理茶向栽培大叶茶的过渡有很高的吻合性。与野生大理茶最为接近的本山茶及其近似类型，如：白芽子茶（3号）、二嘎子茶（4号和10号）、红芽口茶（5号）等的大理茶素含量相对较高，最高达0.773%。而形态特征更接近于栽培大叶茶的类型，如：贺庆茶（13号）、柳叶茶（14号）、藤子茶（12号）等则不含大理茶素。大理茶在人为干预下逐步驯化，由野生向栽培过渡，野生性状逐步消失，栽培性状逐步形成。以上的结果提示，大理茶素作为标志成分之一，

表3　白莺山古茶的多成分含量分析结果

Table 3　The analytical results (%) of different chemical constituents in old tea trees from Bai-Ying-Shan Mountain

编号 No.	大理茶素 dalichasu	EGCG	ECG	EGC	EC	GCG	总儿茶素类 total catechins	没食子酸 gallic acid	茶棓素 theogallin	Caffeine	茶氨酸 theanine	茶多糖 polysaccharide	茶多酚 polyphenols
1	2.267	3.592	5.267	1.838	0.904	—	11.601	0.052	2.984	1.995	2.021	1.691	19.490
2	0.773	3.492	2.696	—	0.331	—	6.519	0.040	2.273	2.283	1.068	1.639	12.237
3	0.654	4.113	5.135	2.033	0.938	—	12.219	0.073	1.780	2.408	1.666	2.321	15.347
4	0.612	7.825	3.289	2.230	0.626	—	13.970	—	3.100	2.510	0.764	2.236	16.224
5	0.598	7.566	2.736	2.002	0.566	—	12.870	0.046	2.697	2.516	0.701	2.319	15.231
6	0.513	5.596	4.964	1.930	0.875	—	13.365	0.065	2.253	2.435	0.824	2.085	14.700
7	0.324	6.619	4.669	2.140	0.888	—	14.316	0.073	2.122	2.661	1.046	2.384	15.829
8	0.313	6.033	6.013	2.314	1.327	—	15.687	0.028	1.901	2.679	0.860	2.004	15.197
9	0.276	6.286	6.944	2.227	1.39	—	16.847	0.036	2.244	2.971	0.860	2.074	15.310
10	0.224	6.471	5.004	2.173	0.951	—	14.599	0.075	1.894	2.519	1.122	2.126	14.615
11	—	7.067	7.358	2.332	1.085	0.396	18.238	0.116	2.836	2.861	1.324	2.271	19.704
12	—	6.276	8.016	2.453	1.342	0.300	18.387	0.085	2.371	2.650	1.273	1.878	19.109
13	—	7.873	8.003	2.341	1.489	—	19.706	0.069	2.170	2.956	0.821	1.650	18.099
14	—	6.336	9.539	2.888	2.109	—	20.872	0.040	1.714	2.687	1.213	2.006	17.959
15	—	6.604	7.568	1.718	0.757	0.377	17.024	0.094	2.770	2.488	1.369	2.152	16.485
16	—	6.949	5.402	3.589	1.369	—	17.309	0.042	1.461	2.672	1.021	2.811	15.775

—：未检测出（undetected）

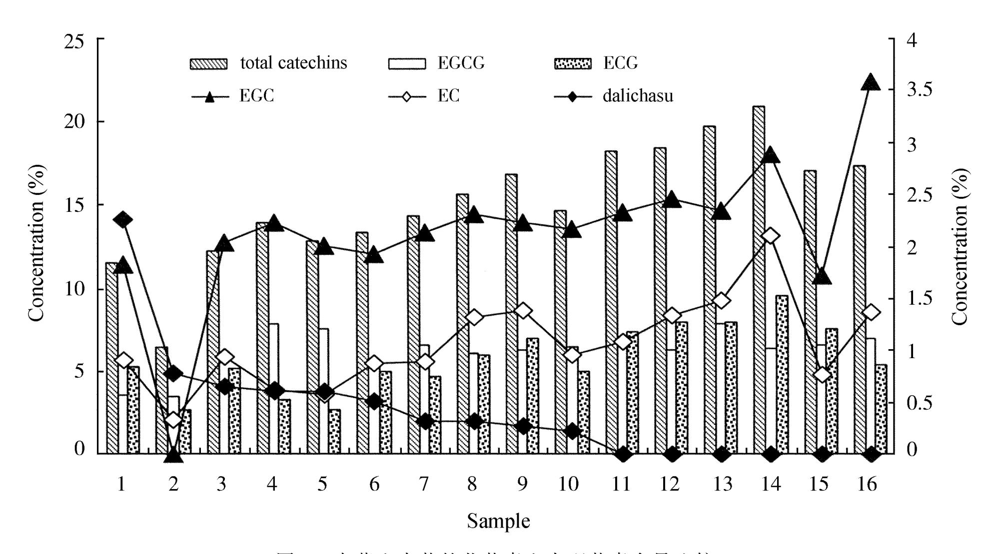


图 1　白莺山古茶的儿茶素和大理茶素含量比较

Fig. 1　Content comparison of catechins and dalichasu in old tea trees from Bai-Ying-Shan Mountain

在白莺山古茶的不同类型中显示了与形态特征平行的过渡特性。

白莺山古茶中，儿茶素类化合物的含量则与大理茶素呈相反的趋势（图 1）。大理茶和大叶茶（即普洱生茶）的总儿茶素含量（即：EGCG，EGC，ECG，EC 等之和）分别为 11.601%和 17.024%。其余古茶类型则基本上在二者之间，具有较多栽培性状的类型显示了儿茶素类成分逐渐增多的趋势。茶多酚的组成也随古茶类型有明显的差异。贺庆茶、豆蔻茶、二嘎子茶和红牙口茶的 EGCG 含量高达 7%以上。柳叶茶的 ECG 含量达 9.539%，而本山茶仅 2.696%。EGC 和 EC 的含量则在 1.93%～3.589%和 0.331%～2.109%之间。

采用国家标准（GB-8313-87）用分光光度法测定茶多酚的含量（表 3，图 2）。为避免干扰，以茶汤为空白对照进行测定。分析结果表明，白莺山古茶的茶多酚含量在 12.237%～19.704%

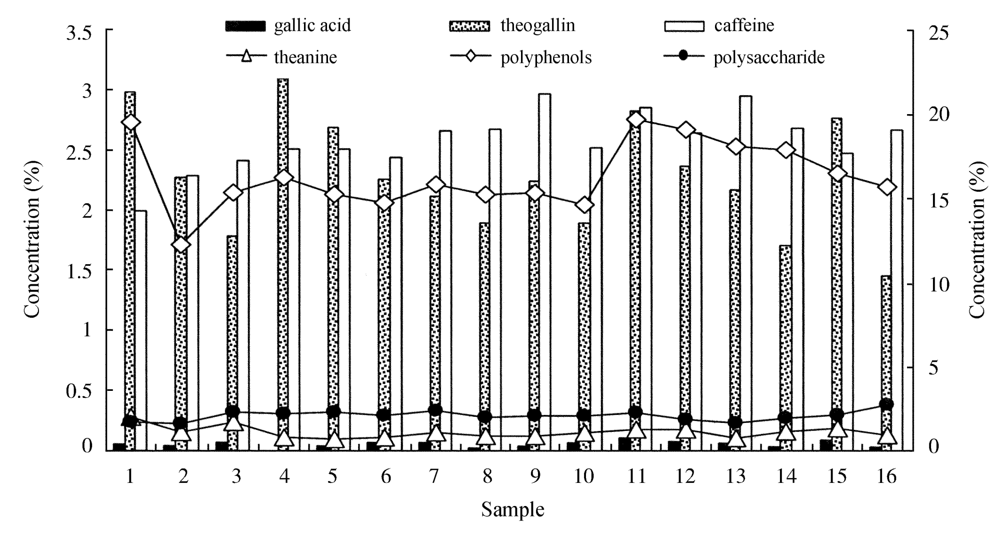


图2 白莺山古茶的茶多酚、茶棓素、没食子酸、茶氨酸和茶多糖含量比较

Fig. 2 Content comparison of tea polyphenols, theogallin, gallic acid, theanine and tea polysaccharide in old tea trees from Bai-Ying-Shan Mountain

之间。含量与大理茶（19.49%）接近的有藤子茶、豆蔻茶和贺庆茶等（19.704%～18.099%）。其余大多数均与大叶茶（16.485%）接近。本山茶的茶多酚含量最低（12.237%）。分析结果表明，大理茶从野生到栽培的驯化过程中，茶多酚的含量在一定程度上显示了不稳定的动态变化。个别样品，如：柳叶茶、贺庆茶等的测定结果低于高压液相色谱测定的儿茶素含量之和，提示茶多酚含量测定方法有待进一步完善。

在其他多酚类化合物中，白莺山古茶的茶棓素含量在1.461%～2.836%之间，虽然多数类型在2%以上，但均低于野生大理茶（2.9884%）。多数类型的茶棓素含量亦低于栽培大叶茶（2.77%）。没食子酸的含量则在0.04%～0.116%之间，没有显著的差异。白莺山古茶的咖啡因含量在2.283%～2.971%之间。均高于野生大理茶（1.995%），不少类型的咖啡因含量还高于栽培大叶茶（2.488%）。

茶氨酸在茶叶品质评价中日愈受到重视，是茶叶重要的饰味成分和生理活性物质。本文应用高压液相色谱分析茶氨酸的含量。结果表明，野生大理茶的茶氨酸含量最高，达2.021%。其余样品均在0.701%以上，比小叶茶种为高。分析样品中栽培大叶茶的茶氨酸含量为1.369%。多数样品显示了在二者之间的过渡现象，且更接近于大叶茶。

采用硫酸－蒽酮法测定茶叶中茶多糖的含量，并对分析方法进行了考察。结果表明，野生大理茶的茶多糖为1.691%，栽培大叶茶为2.152%，白莺山古茶的茶多糖含量在1.639%～2.811%之间，大多数类型的茶多糖含量均较大理茶高，与大叶茶接近。

以上的结果，不仅为白莺山古茶的品质评价提供了可靠的科学数据，为白莺山丰富的古茶种质资源多样性的深入系统研究和合理开发利用提供了基础，同时，通过多种过渡类型的化学成分分析与比较，为栽培大叶茶的起源，以及为大理茶作为大叶茶的野生基源之一的假说，提供了植物化学方面的证据。

〔参 考 文 献〕

国家药典委员会，2005. 中华人民共和国药典，第1部［M］. 北京：化学工业出版社

Chen JG（陈建国），2000. 茶多糖的提取工艺及其保健功能的研究进展［J］. 浙江省医学科学院学报，**11**（1）：34—36

Gao DF，Zhang YJ，Yang CR *et al*.，2008. Phenolic antioxidants of green tea from *Camellia taliensis*［J］. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*，**56**：7517—7521

She GM（折改梅），Zhang XL（张香兰），Chen KK（陈可可）*et al*.，2005. Content variation of theanine and gallic acid in Pu-Er tea［J］. *Acta Botanica Yunnanica*（云南植物研究），**27**：571—576

Yang CR（杨崇仁），Zhang YJ（张颖君），Gao DF（高大方）*et al*.，2008. Evaluation of germplasm resource of *Camellia taliensis* and the origin of cultivated tea［J］. *Tea Science and Technology*，（3）：1—4